
科学家提出原子核摇摆运动并不适用于低自旋区域

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/17933.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

科学家提出原子核摇摆运动并不适用于低自旋区域。20世纪60年代，科学家提出原子核的转动方向有可能沿一个主轴进动。随后，诺贝尔奖得主Bohr和Mottelson将稳定三轴形变原子核的进动近似为转动和简谐振动的叠加，用摇摆运动（wobbling motion）加以描述。21世纪初，实验报道了存在于 ^{163}Lu 高自旋区域的第一例摇摆带，随后科学家又发现了一系列相似的摇摆带结构。近期，多篇研究分别报道了在 ^{135}Pr 、 ^{105}Pd 、 ^{133}La 、 ^{127}Xe 、 $^{183,187}\text{Au}$ 与 ^{133}Ba 中观测到位于低自旋区域的摇摆带，在核结构研究领域引起热切关注。

近日，中国科学院近代物理研究所等研究人员对这些工作提出了质疑。他们认为，摇摆运动基于简谐振动近似，相应的近似条件是原子核的总角动量主要分布在一个主轴上，另外两个主轴上的分量远小于总角动量。而在低自旋区域，该条件无法满足。通过进一步分析，研究人员发现相关文章的实验证据不充分，理论分析也不全面，因而无法排除其他可能的解释。

为进一步鉴别之前的实验报道，研究人员基于兰州重离子加速器装置（HIRFL）的次级束流线终端（RIBLL）和大型 γ 探测阵列，对 ^{187}Au 的激发态开展了包含角分布与线性极化测量在内的在束 γ 谱学研究。对于该核素，美国圣母大学研究团队利用GAMMASPHERE阵列开展了角分布测量，推断在该核素中存在一个低自旋摇摆带。作为国际顶尖的探测阵列，GAMMASPHERE的探测能力非常优异，但它完全由同轴型高纯锗探测器组成，无法开展线性极化测量。

在这项在兰州开展的验证实验中，研究人员在与束流方向垂直的平面上放置了8台Clover探测器，能够同时测量角分布和线性极化两方面的实验信息，从而唯一地提取电磁跃迁成分的比例（电成分的增强被认为是判断摇摆带的关键依据）。实验结果表明，此前在 ^{187}Au 中报道的摇摆带只是由于单粒子激发所产生的常规转动带。

该研究表明，原子核的摇摆运动并不适用于低自旋区域，解释相关结构需要在更多的理论和实验工作基础上探索适合的模型。

相关成果发表在Physics Letters B上。该工作得到了中国科学院战略性先导科技专项、国家重点研究发展计划、国家自然科学基金等项目的支持。（来源：中国科学院近代物理研究所）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.physletb.2022.137010>

作者：周小红等 来源：《物理快报B》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发